

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#4 prior art
Duncan
4-29-02

JC760 U.S.5812 Pro
10/015812
11/02/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年11月16日

出願番号
Application Number:

特願2000-350163

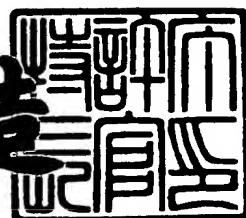
出願人
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2001年3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3023981

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9000347

【提出日】 平成12年11月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビ
ー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 織田大原 重文

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレ
ーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100104880

【弁理士】

【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 温度制御に伴うアクションレベルを決定する電池、電池パック、コンピュータ装置、電気機器、および電池の温度制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータ装置に接続され、当該コンピュータ装置に対して電力を供給する電池であって、

前記電池における第1の位置に設けられて温度を検知する第1のセンサと、

前記電池における前記第1の位置とは異なる第2の位置に設けられて温度を検知する第2のセンサと、

前記第1のセンサにより検知された温度と前記第2のセンサにより検知された温度とに基づいて、前記コンピュータ装置が実行すべきアクションに関する情報を当該コンピュータ装置に対して出力するCPUと、を備えたことを特徴とする電池。

【請求項2】 前記CPUは、前記第1のセンサおよび前記第2のセンサにより得られる各々の温度に応じて、前記コンピュータ装置が遷移し得る複数の状態の中から所定の状態を選定し、選定された当該所定の状態に関する情報を当該コンピュータ装置に対して出力することを特徴とする請求項1記載の電池。

【請求項3】 前記第1のセンサおよび前記第2のセンサの少なくとも1つは、過電流を防止するための保護回路の近傍位置および前記電池を包むカバーの表面近傍位置の何れか1つの位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載の電池。

【請求項4】 前記コンピュータ装置が実行すべきアクションは、当該コンピュータ装置における本体CPUのクロック周波数を低減させる措置、当該本体CPUを間欠動作させる措置、サスPEND措置、および電源をオフする措置の少なくとも何れか1つの措置であることを特徴とする請求項1記載の電池。

【請求項5】 電気機器に対して取り付けられる電池パックであって、

前記電気機器に対して取り付けられた際に当該電気機器の外壁の一部を構成するカバーと、

前記カバーにおける所定箇所近傍の温度を検出するための外壁部センサと、

前記外壁部センサにより検出される温度の条件と複数種の温度上昇抑制措置との関係を予め定めて記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された関係に基づいて、前記外壁部センサから検出された温度から温度上昇抑制措置を決定する処理決定手段と、

前記処理決定手段により決定された温度上昇抑制措置に関する情報を前記電気機器に対して出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする電池パック。

【請求項6】 前記電池パックの内部における所定部位の温度を検出するための内部温度検出センサを更に備え、

前記記憶手段は、前記外壁部センサにより検出される温度の条件とは異なった条件として前記内部温度検出センサにより検出される温度の条件を含め、これらの温度の条件と複数種の温度上昇抑制措置との関係を予め定めて記憶することを特徴とする請求項5記載の電池パック。

【請求項7】 前記内部温度検出センサにより温度が検出される前記所定部位は、保護回路および/または電池セルであることを特徴とする請求項6記載の電池パック。

【請求項8】 電力を供給するための電池パックが本体に対して取り付け可能に構成されるコンピュータ装置であって、

前記電池パックは、

前記コンピュータ装置に取り付けられた際に当該コンピュータ装置における外壁の一部を構成するカバーと、

前記外壁の一部を構成する前記カバーの所定位置近傍における温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段により検出された温度に基づいて、前記コンピュータ装置における動作のレベルを選定する動作レベル選定手段と、

前記動作レベル選定手段により選定された動作のレベルに関する情報を前記本体に対して伝達する伝達手段と、を備え、

前記本体は、前記電池パックから伝達された前記情報に基づいて動作することを特徴とするコンピュータ装置。

【請求項9】 前記本体は、前記コンピュータ装置の頭脳として機能するC

PUを備え、

前記電池パックにおける前記動作レベル選定手段は、前記CPUのクロック周波数を下げる第1の状態と、当該CPUを間欠動作する第2の状態とを前記動作のレベルとして選定することを特徴とする請求項8記載のコンピュータ装置。

【請求項10】 電力を供給するための電池パックが本体に対して取り付け可能に構成される電気機器であって、

前記電池パックの内部における複数箇所に対して設けられた複数の温度検出手段と、

複数の前記温度検出手段により検出される各々の温度に対応して、複数段階からなる温度上昇抑制措置の中から特定段階の温度上昇抑制措置を選定する措置選定手段と、

前記措置選定手段により選定された温度上昇抑制措置を実行する抑制措置実行手段と、を備えたことを特徴とする電気機器。

【請求項11】 前記措置選定手段は、複数の前記温度検出手段により検出される温度の各々の温度条件に対応して、軽度レベルから重度レベルまで段階的に温度上昇抑制措置を定め、複数の前記温度検出手段の中の少なくとも1つの当該温度検出手段により検出される温度が、現段階の温度上昇抑制措置よりも重度レベルに位置する段階の温度条件に該当する場合には、当該温度条件に対応する当該段階の温度上昇抑制措置を選定することを特徴とする請求項10記載の電気機器。

【請求項12】 前記措置選定手段は、前記本体におけるCPUのクロック周波数を落とす措置、当該CPUを間欠動作させる措置、サスPEND措置、および本体における電源断の措置の何れか2つ以上を選択して、段階的な温度上昇抑制措置とすることを特徴とする請求項11記載の電気機器。

【請求項13】 前記措置選定手段は、複数の前記温度検出手段の中の全ての温度検出手段により検出される温度が、現段階の温度上昇抑制措置よりも軽度レベルに位置する段階の温度条件に該当する場合には、現段階から軽度レベルにある温度上昇抑制措置を選定することを特徴とする請求項12記載の電気機器。

【請求項14】 前記本体は、複数の種類からなる電池パックを取り付ける

ことが可能であり、

前記措置選定手段からは、取り付けられた電池パックの種類毎に異なった温度条件にて温度上昇抑制措置が選定されることを特徴とする請求項10記載の電気機器。

【請求項15】 前記措置選定手段は前記電池パックの内部に設けられ、

前記措置選定手段により選定された温度上昇抑制措置に関する情報を前記電池パックから前記本体に対して伝達する伝達手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項10記載の電気機器。

【請求項16】 コンピュータ装置に取り付けられる電池の温度制御方法であって、

前記電池の内部における複数箇所に対して、温度上昇の判断基準として各々異なった温度条件を定め、

定められる前記温度条件と前記コンピュータ装置が実行する軽度から重度までの段階的な温度上昇抑制措置との関係を予め定め、

前記電池の内部における前記複数箇所の温度を検出し、

検出された前記複数箇所の温度が各々該当する温度条件の中で、最も重度の段階にある温度上昇抑制措置を選定することを特徴とする電池の温度制御方法。

【請求項17】 温度条件が選定される前記複数箇所は、前記電池の表面近傍および/または保護回路の近傍を含むことを特徴とする請求項16記載の電池の温度制御方法。

【請求項18】 前記温度条件と前記温度上昇抑制措置との関係は、テーブル情報によって予め定められることを特徴とする請求項16記載の電池の温度制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池の温度制御方法等に係り、より詳しくは、電池の温度上昇に伴い、システム側から制御を行う温度制御方法等に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ノート型のパーソナルコンピュータ(ノートPC)に代表される携帯情報端末機器等の電気機器では、電池に対して、薄型化、軽量化、大容量化と共に、消費電力を増加させることが強く望まれている。この消費電力の増加に伴い、電気機器に取り付け可能に構成して電池を包み込む電池パックの内部における発熱が問題となってきた。

【0003】

従来の制御方式では、電池パックの内部にあるニッケル・カドミウム電池(ニッカド電池)やニッケル水素電池、リチウム・イオン電池(lithium ion battery)、リチウム・ポリマー電池(lithium polymer battery)等からなる電池セルの温度のみを検知し、検知された温度データを直接、システム本体に送信していた。この検知された温度を受信したシステム本体では、危険状態に達する前に、例えば、ノートPCであればサスPEND状態(CPUやメモリなど、データを保持するために最低限必要なハードウェアへのみ電源を供給し、プログラムの実行状態を保ったまま一時停止し、電源を切る状態)等にして電力の供給を低減させ、電池セルを規定温度以下に保つ方策が取られていた。

【0004】

更に近年、リチウム・イオン電池に代表される電池セルの保護回路として、FET(Field Effect Transistor:電界効果トランジスタ)が用いられている。

図7(a),(b)は、保護回路としてのFETの構造を説明するための図である。図7(a)に示すように、例えば、保護回路として、電池セルに対する放電停止用FET201と充電停止用FET202とを設け、CPU203からの制御によって、電池セルに対する保護を図っている。即ち、放電停止用FET201がオフになると放電が停止し、充電停止用FET202がオフになると充電が停止することで、電池セルに対する過電流、過充電や過放電を防止することが可能である。図7(a)では、放電停止用FET201をNチャネル(Nch)、充電停止用FET202をPチャネル(Pch)としているが、両者共に、Nチャネル、Pチャネルとすることもできる。

【0005】

ここで、このような保護回路としてのFETを設けた場合に、FETが関与する電力ラインに大電流が流れることから、FETの過熱が新たな問題となってきた。例えば、ノートPCなどで設計される大容量のDC/DCコンバータでは、例えば、ACアダプタから約16V、電池電圧から約10Vを入力電圧(V_{in})とし、例えばシステム側のCPU(本体CPU)に対して約1.6Vの出力電圧(V_{out})を供給している。ここで、近年、CPUの負荷電力が大きくなる傾向にあり(例えば15A~20A等)、FETの温度が非常に高くなることが大きな問題となる。特にCPUが早く高速に動作するような特別なプログラムを流すと、FETの温度上昇が激しくなって絶対定格温度を超てしまい、結果としてFETが破壊される場合がある。

【0006】

かかる問題に対処するために、例えば、図7(b)に示すように、放電停止用FET201と充電停止用FET202とを夫々2個づつ、並列に設ける対策も考えられる。発熱は電流値の2乗できいてくることから、FETを並列に設けることで、1個あたりのFETに流れる電流が1/2となり、1個あたりの発熱量を劇的に減らすことが可能である。即ち、図7(b)に示すように、それぞれのFETを並列に複数個、設けることで、電流値、温度のバランスを取ることが可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、FETは一般に高価であり、FETをそれぞれ複数、設けることは、装置全体、電池パックに対するコストアップに繋がってしまう。この電池パックに対する温度上昇の対策のためにコストアップを容認することは妥当ではない。

【0008】

また、例えばノートPCにあっては、ユーザ(顧客)がひざの上に装置を置いて操作する使用方法が考えられる。一般に、装置の上面はキーボード等の操作面が配置され、電池パックは装置の底面に配置されることが多い。このとき、ユーザのひざに近接する電池パックが高温になると、ユーザが不快に感じることとなる

。そのために、ユーザに接する面に近接する箇所の温度(表面温度)の上昇を十分に抑制することが必要となる。

【0009】

更に、例えばノートPCでは、電池の種類や電池の供給会社毎に、複数の電池パックをユーザに提供することが可能となっている。この電池パックの種類毎に、電池セルの温度、保護回路の温度、電池パックの表面温度は異なるクライテリアを有している。しかしながら、従来では、検知された電池セルの温度データを直接、システム本体に送信しており、電池セルを規定温度以下に保つことはできても、電池セルの特性に合わせた極め細やかな制御を行うことは困難であった。また、電池パックの表面温度や保護回路の発熱を正確に制御することもできなかった。

【0010】

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、電池セルの温度制御のみならず、保護回路の温度または/および電池パックの表面温度を規定温度以下に制御することにある。

また、他の目的は、電池各部の規定温度、電池パックによる違いを気にすることなく、システムによる簡単な温度制御を可能とすることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

かかる目的のもと、本発明は、電池内部の温度制御を必要とする部分に温度センサを備え、電池内のコントローラであるCPUは各温度情報を温度センサから収集し、温度上昇抑制措置と温度条件との関係が示されるサーマルテーブルと照らし合わせてアクションを決定し、決定されたアクションレベルをコンピュータ装置のシステム側に送信している。即ち、本発明は、コンピュータ装置に接続され、このコンピュータ装置に対して電力を供給する電池であって、電池における第1の位置に設けられて温度を検知する第1のセンサと、第1の位置とは異なる第2の位置に設けられて温度を検知する第2のセンサと、第1のセンサおよび第2のセンサにより検知された温度に基づいてコンピュータ装置が実行すべきアクションに関する情報をコンピュータ装置に対して出力するCPUと、を備えたこ

とを特徴としている。

【0012】

ここで、このC P Uは、第1のセンサおよび第2のセンサにより得られる各々の温度に応じて、温度条件と温度抑制措置との対応関係が示されるテーブルを用いて、コンピュータ装置が遷移し得る複数の状態の中から所定の状態を選定し、選定された所定の状態に関する情報をコンピュータ装置に対して出力することを特徴とすることができる。この温度条件は、第1のセンサと第2のセンサとで異なった値として設定することが可能である。

【0013】

また、この第1のセンサおよび第2のセンサの少なくとも1つは、過電流、過充電や過放電を防止するための保護回路の近傍位置および電池を包むカバーの表面近傍位置の何れか1つの位置に、電池セル自身の温度上昇を測定するセンサに加えて設けることができる。このように構成することで、電池の内部を最適な温度状態に保つように構成することも可能となる。

【0014】

更に、コンピュータ装置が実行すべき温度低減措置としてのアクションは、コンピュータ装置における本体C P Uのクロック周波数を低減させる措置、本体C P Uを間欠動作させる措置、サスペンド措置、および電源をオフにする措置の少なくとも何れか1つの措置であることを特徴とすることができる。また更に、ファンを回転させる措置等を取ることも可能であり、温度に応じて遷移する措置を段階的に設けることができる。

【0015】

一方、本発明の電池パックは、電気機器(例えば、可搬性電気機器)に対して取り付けられる電池パックであって、電気機器に対して取り付けられた際に電気機器の外壁の一部を構成するカバーと、カバーにおける所定箇所近傍の温度を検出するための外壁部センサと、この外壁部センサにより検出される温度の条件と複数種の温度上昇抑制措置との関係を予め定めて記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された関係に基づいて、外壁部センサから検出された温度から温度上昇抑制措置を決定する処理決定手段と、決定された温度上昇抑制措置に関する情報

を電気機器に対して出力する出力手段とを備えたことを特徴としている。

【0016】

ここで、この電池パックの内部における、例えば、保護回路や電池セル等からなる所定部位の温度を検出するための内部温度検出センサを更に備え、記憶手段は、外壁部センサにより検出される温度の条件とは異なった条件として内部温度検出センサにより検出される温度の条件を含め、これらの温度の条件と複数種の温度上昇抑制措置との関係を、例えばテーブルを用いて、予め定めて記憶することを特徴とすることができる。

【0017】

また、本発明は、電力を供給するための電池パックが本体に対して取り付け可能に構成されるコンピュータ装置であって、この電池パックは、コンピュータ装置に取り付けられた際にこのコンピュータ装置における外壁の一部を構成するカバーと、この外壁の一部を構成するカバーの所定位置近傍における温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段により検出された温度に基づいて、コンピュータ装置における動作のレベルを選定する動作レベル選定手段と、動作レベル選定手段により選定された動作のレベルに関する情報を本体に対して伝達する伝達手段とを備え、この本体は、電池パックから伝達された情報に基づいて動作することを特徴としている。

【0018】

ここで、この本体は、コンピュータ装置の頭脳として機能するCPUを備え、電池パックにおける動作レベル選定手段は、CPUのクロック周波数を下げる第1の状態と、このCPUを間欠動作する第2の状態とを動作のレベルとして選定することを特徴とすることができる。更には、コンピュータ装置をサスPENDさせる状態や、電源断の状態、また、ファンを回転させて温度上昇を抑制させる状態等を含めることも可能である。

【0019】

他の観点から把えると、本発明は、電力を供給するための電池パックが本体に対して取り付け可能に構成される電気機器であって、電池パックの内部における複数箇所に対して設けられ、設けられた箇所の近傍部位における温度を各々検

出する複数の温度検出手段と、検出される各々の温度に対応して、複数段階からなる温度上昇抑制措置の中から特定段階の温度上昇抑制措置を選定する措置選定手段と、選定された温度上昇抑制措置を実行する抑制措置実行手段とを備えたことを特徴とすることができます。ここで示される電気機器は、ノート型パーソナルコンピュータ装置を代表とするものの他、例えば、電池パックを本体に取り付けができる可搬性のある電気機器等が該当する。

【0020】

また、この措置選定手段は、複数の温度検出手段により検出される温度の各々の温度条件に対応して、軽度レベルから重度レベルまで段階的に温度上昇抑制措置を定め、複数の温度検出手段の中の少なくとも1つの温度検出手段により検出される温度が、現段階の温度上昇抑制措置よりも重度レベルに位置する段階の温度条件に該当する場合には、この温度条件に対応する段階の温度上昇抑制措置を選定することを特徴とすることができます。このように構成すれば、過度の温度上昇抑制措置を施すことなく、電気機器の温度状態に応じて最適な対策を取ることが可能となる。更には、複数の箇所において少なくとも1箇所でも異常状態に達する危険性を回避することができる点で好ましい。

【0021】

更に、この措置選定手段は、ファンを回転させる措置、本体におけるC P Uのクロック周波数を落とす措置、C P Uを間欠動作させる措置、サスPEND措置、および本体における電源断の措置の何れか2つ以上を選択して、段階的な温度上昇抑制措置とすることを特徴とすることができます。

【0022】

他方、この措置選定手段は、複数の温度検出手段の中の全ての温度検出手段により検出される温度が、現段階の温度上昇抑制措置よりも軽度レベルに位置する段階の温度条件に該当する場合には、現段階から軽度レベルにある温度上昇抑制措置を選定することを特徴とすれば、内部の温度が適性になった時点で温度上昇抑制措置を軽減させ、機器のパフォーマンスを向上させることができあり、複数の測定箇所を含めた統合的な温度制御ができる点で優れている。

【0023】

また、この本体は、複数の種類からなる電池パックを取り付けることが可能であり、措置選定手段からは、取り付けられた電池パックの種類毎に異なった温度条件にて温度上昇抑制措置が選定されることを特徴とすることができる。また、この措置選定手段は電池パックの内部に設けられ、措置選定手段により選定された温度上昇抑制措置に関する情報を電池パックから本体に対して伝達する伝達手段とを更に備えたことを特徴とすることができる。これらのように構成すれば、電池パックによる違いを気にせずに、適切なサーマルアクションを実行できる点で好ましい。また、電池パックの表面温度も、電池パックが本体機器の表面に出て外壁を形成するのか、本体内部に格納されるのか、によって要求される最大温度が異なってくるが、この発明によれば、電池の種類による違いを吸収することができ、また、本体のコントローラは、電池の種類を判別する必要がない点で優れている。

【0024】

他の観点からえると、本発明は、コンピュータ装置に取り付けられる電池の温度制御方法であって、電池の内部における複数箇所に対して、温度上昇の判断基準として各々異なった温度条件を定め、定められる温度条件とコンピュータ装置が実行する軽度から重度までの段階的な温度上昇抑制措置との関係を予め定め、電池の内部における複数箇所の温度を検出し、検出された複数箇所の温度が各々該当する温度条件の中で、最も重度の段階にある温度上昇抑制措置を選定することを特徴としている。ここで、温度条件が選定される複数箇所は、電池の表面近傍および/または保護回路の近傍を含むことを特徴とし、また、この温度条件と温度上昇抑制措置との関係は、テーブル情報によって予め定められることを特徴とすることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

図1は、本実施の形態が適用される電池パックを備えたコンピュータシステム10のハードウェア構成を示した図である。本実施の形態が適用されるPC(パソコン用コンピュータ)は、例えば、O A D G (PC Open Architecture Develop

er's Group)仕様に準拠して、所定のOS(オペレーティングシステム)を搭載したノートPC(ノート型パーソナルコンピュータ)として構成されている。

また、図2は、本実施の形態が適用されたノートPC9を示す斜視図である。ノートPC9には、図1に示すコンピュータシステム10が内蔵され、液晶ディスプレイ(LCD)18が設けられている。また、ノートPC9の下面には、本実施の形態が適用される電池パック60が挿着されている。

【0026】

図1に示すコンピュータシステム10において、CPU11は、コンピュータシステム10全体の頭脳として機能し、OSの制御下で各種プログラムを実行している。CPU11は、システムバスであるFSB(Front Side Bus)12、高速のI/O装置用バスとしてのPCI(Peripheral Component Interconnect)バス20、低速のI/O装置用バスとしてのISA(Industry Standard Architecture)バス40という3段階のバスを介して、各構成要素と相互接続されている。このCPU11は、主記憶の内容の一部を例えばSRAMに蓄えるキャッシュメモリを採用しており、キャッシュメモリにプログラム・コードやデータを蓄えることで、処理の高速化を図っている。近年では、CPU11の内部に1次キャッシュとして128Kバイト程度のSRAMを集積させているが、容量の不足を補うために、専用バスであるBSB(Back Side bus)13を介して、512K~2Mバイト程度の外部のキャッシュである2次キャッシュ14を置いている。尚、BSB13を省略し、FSB12に2次キャッシュ14を接続して端子数の多いパッケージを避けることで、コストを低く抑えることも可能である。

【0027】

FSB12とPCIバス20は、メモリ/PCIチップと呼ばれるCPUブリッジ(ホスト-PCIブリッジ)15によって連絡されている。このCPUブリッジ15は、メインメモリ16へのアクセス動作を制御するためのメモリコントローラ機能や、FSB12とPCIバス20との間のデータ転送速度の差を吸収するためのデータバッファ等を含んだ構成となっている。メインメモリ16は、CPU11の実行プログラムの読み込み領域として、あるいは実行プログラムの処理データを書き込む作業領域として利用される書き込み可能メモリである。例え

ば、複数個のDRAMチップで構成され、例えば64MBを標準装備し、例えば320MBまで増設することが可能である。この実行プログラムには、OSや周辺機器類をハードウェア操作するための各種ドライバ、特定業務に向けられたアプリケーションプログラム、後述するフラッシュROM44に格納されたBIOS (Basic Input/Output System: 基本入出力システム)等のファームウェアが含まれる。

【0028】

ビデオサブシステム17は、ビデオに関連する機能を実現するためのサブシステムであり、ビデオコントローラを含んでいる。このビデオコントローラは、CPU11からの描画命令を処理し、処理した描画情報をビデオメモリに書き込むと共に、ビデオメモリからこの描画情報を読み出して、図2に示した液晶ディスプレイ(LCD)18に描画データとして出力している。

【0029】

PCIバス20は、比較的高速なデータ転送が可能なバスであり、データバス幅を32ビットまたは64ビット、最大動作周波数を33MHz、66MHz、100MHz、最大データ転送速度を133MB/秒、533MB/秒とする仕様によって規格化されている。このPCIバス20には、I/Oブリッジ21、カードバスコントローラ22、オーディオサブシステム25、ドッキングステーションインターフェース(Dock I/F)26、ミニPCIスロット27が夫々接続されている。

【0030】

カードバスコントローラ22は、PCIバス20のバスシグナルをカードバススロット23のインターフェースコネクタ(カードバス)に直結させるための専用コントローラであり、このカードバススロット23には、PCカード24を装填することが可能である。ドッキングステーションインターフェース26は、ノートPC9の機能拡張装置であるドッキングステーション(図示せず)を接続するためのハードウェアである。ドッキングステーションにノートPC9がセットされると、ドッキングステーションの内部バスに接続された各種のハードウェア要素が、ドッキングステーションインターフェース26を介してPCIバス20に接

続される。また、ミニPCIスロット27には、例えば、コンピュータシステム10をネットワークに接続するためのネットワークアダプタ28が接続される。

【0031】

I/Oブリッジ21は、PCIバス20とISAバス40とのブリッジ機能を備えている。また、DMAコントローラ機能、プログラマブル割り込みコントローラ(PIC)機能、プログラマブル・インターバル・タイマ(PIT)機能、IDE(Integrated Device Electronics)インターフェース機能、USB(Universal Serial Bus)機能、SMB(System Management Bus)インターフェース機能を備えると共に、リアルタイムクロック(RTC)を内蔵している。

【0032】

DMAコントローラ機能は、周辺機器(例えばFDD(フロッピーディスクドライブ))とメインメモリ16との間のデータ転送をCPU11の介在なしに実行するための機能である。PIC機能は、周辺機器からの割り込み要求(IRQ)に応答して、所定のプログラム(割り込みハンドラ)を実行させる機能である。PIT機能は、タイマ信号を所定周期で発生させる機能であり、その発生周期はプログラマブルである。また、IDEインターフェース機能によって実現されるインターフェースは、IDEハードディスクドライブ(HDD)31が接続される他、CD-ROMドライブ32がATAPI(AT Attachment Packet Interface)接続される。このCD-ROMドライブ32の代わりに、DVD(Digital Versatile Disc)ドライブのような、他のタイプのIDE装置が接続されても構わない。HDD31やCD-ROMドライブ32等の外部記憶装置は、例えば、ノートPC9本体内の「メディアベイ」または「デバイスベイ」と呼ばれる収納場所に格納される。これらの標準装備された外部記憶装置は、FDDや電池パック60のような他の機器類と交換可能かつ排他的に取り付けられる場合もある。

【0033】

また、I/Oブリッジ21にはUSBポートが設けられており、このUSBポートは、例えばノートPC9本体の壁面等に設けられたUSBコネクタ30と接続されている。更に、I/Oブリッジ21には、SMバスを介してEEPROM33が接続されている。このEEPROM33は、ユーザによって登録されたパ

スワードやスーパーバイザーパスワード、製品シリアル番号等の情報を保持するためのメモリであり、不揮発性で記憶内容を電気的に書き換え可能とされている。

【0034】

ISAバス40は、PCIバス20よりもデータ転送速度が低いバスである(例えば、バス幅16ビット、最大データ転送速度4MB/秒)。このISAバス40には、ゲートアレイロジック42に接続されたエンベデッドコントローラ41、CMOS43、フラッシュROM44、Super I/Oコントローラ45が接続されている。更に、キーボード/マウスコントローラ(図示せず)のような比較的低速で動作する周辺機器類を接続するために用いられる。このSuper I/Oコントローラ45にはI/Oポート46が接続されており、FDDの駆動やパラレルポートを介したパラレルデータの入出力 PIO)、シリアルポートを介したシリアルデータの入出力(SIO)を制御している。

【0035】

エンベデッドコントローラ41は、図示しないキーボードのコントロールを行うと共に、電源回路50に接続されて、内蔵されたパワー・マネージメント・コントローラ(PMC:Power Management Controller)によってゲートアレイロジック42と共に電源管理機能の一部を担っている。本実施の形態では、電源回路50から送られるコマンドによって、コンピュータシステム10のアクションレベル(温度上昇抑制措置)を制御している。

【0036】

電源回路50は、ACアダプタ51、バッテリ(2次電池)としてのメイン電池52またはセカンド電池53を充電すると共にACアダプタ51や各電池からの電力供給経路を切り換えるバッテリ切換回路54、およびコンピュータシステム10で使用される5V、3.3V等の直流定電圧を生成するDC/DCコンバータ(DC/DC)55等の回路を備えている。メイン電池52またはセカンド電池53は、本実施の形態における電池パック60として、コンピュータシステム10に挿着されるものである。このメイン電池52は、例えば複数本のリチウム・イオン電池を直列接続して構成されている。また、セカンド電池53は、例えばリ

チウム・ポリマー電池によって構成され、例えば、ノートPC9のFDDやCD-ROMドライブ32を取り外して挿入する場合等、ノートPC9の外部に別途、取り付けられてコンピュータシステム10に接続される。

【0037】

図3は、本実施の形態である統合温度制御が適用される回路構成を説明するための図である。図3に示す電池パック60は、図1に示すメイン電池52またはセカンド電池53として用いられるものである。この電池パック60は、インテリジェントバッテリとして自らを制御するためのCPU61、リチウム・イオン電池やリチウム・ポリマー電池である電池セル62、充電用と放電用に分かれて保護回路として機能する第1FET(FET1)63および第2FET(FET2)64を備えている。CPU61とエンベデッドコントローラ41との間は通信ライン71が形成されている。また、電池セル62の近傍に設けられて温度上昇に伴い抵抗値が変化する第1サーミスタ(TH1)65、保護回路である第1FET63および第2FET64の近傍に設けられて温度上昇により抵抗値が変化する第2サーミスタ(TH2)66、電池パック60の表面近傍に設けられて温度上昇により抵抗値が変化する第3サーミスタ(TH3)67を備えている。更には、第1抵抗68、第2抵抗69、第3抵抗70を備え、それぞれ第1サーミスタ65、第2サーミスタ66および第3サーミスタ67との抵抗値の比率によって、各温度の検出を可能としている。

【0038】

CPU61は、電池セル62に流入する電流値および電池セル62から流れる電流値を認識して、第1FET63および第2FET64のオン/オフを制御している。また、電池セル62の容量を検出し、通信ライン71を介してエンベデッドコントローラ41に通知する等、エンベデッドコントローラ41との間の通信を行っている。更に、本実施の形態では、第1サーミスタ65、第2サーミスタ66および第3サーミスタ67による温度検出と、検出された温度によるシステム側(コンピュータシステム10側)のアクションのレベルを決定すると共に、決定されたアクションレベルを、通信ライン71を介してエンベデッドコントローラ41に通知する機能を備えている。

【0039】

保護回路である第1 FET 63 および第2 FET 64 は、図7(a)に示した放電停止用 FET 201 および充電停止用 FET 202 と同様に、放電停止用と充電停止用との機能に分けて配置されており、例えば、第1 FET 63 を放電停止用、第2 FET 64 を充電停止用とすることができます。また、チャネルをP型半導体とするPチャネル半導体、またはチャネルをN型半導体とするNチャネル半導体の何れかをそれぞれ選択することができる。これらのFETは、加える電圧によって発生する電界で多数キャリアの移動を制御して、オン/オフを行うものであり、入力インピーダンスが高く、IC上にトランジスタを形成するときの構造を簡略化することができる。現在では、絶縁体を用いて電界効果だけを利用するMOS (Metal Oxide Semiconductor: 金属酸化膜半導体)型が多く用いられている。

【0040】

電源供給時に、電池パック60からは、例えばCPU11に対して約1.6Vの出力電圧を供給しているが、近年、CPU11の負荷電力が大きくなる傾向にあり、更に、CPU11が早く高速に回転するような特別なプログラムを流すと、例えば、保護回路である第1 FET 63 または第2 FET 64 の温度上昇が大きくなり、絶対定格温度を超てしまい、結果としてFETが破壊される場合がある。また、電池パック60の内部の温度上昇と共に、ユーザに接する電池パック60の表面も高温になる。例えば、ユーザがひざの上にノートPC9を載せた状態でノートPC9の温度が上昇した場合、ユーザが不快に感じこととなる。そこで、本実施の形態では、第1サーミスタ65、第2サーミスタ66および第3サーミスタ67によって、これらの温度上昇を検出できるように構成されている。第1サーミスタ65、第2サーミスタ66および第3サーミスタ67としては、温度上昇に応じて抵抗値が減少するNTC (Negative Temperature Coefficient)サーミスタ、温度上昇に応じて抵抗値が増大するPTC (Positive Temperature Coefficient)サーミスタ、また、特定の温度領域で抵抗値が急激に変化するCTR (Critical Temperature Resistor)等があり、それぞれの特性に合わせて所定のサーミスタを選択することができる。

【0041】

図4は、第3サーミスタ67の実装状態を説明するための概念図である。この図4に示すケース77は、例えば図2に示すように、電池パック60がノートPC9の本体側下面に取り付けられた際に、ノートPC9の外壁部の一部を構成する場合を想定している。本実施の形態において、基板76に設けられる第3サーミスタ67は、第3サーミスタ67のリード線75によって、基板76から電池パック60のケース77側に突出し、ケース77側に接触または近接して配置される。その後、シリコン78を用いて第3サーミスタ67が固定される。この第3サーミスタ67を固定する位置は、例えばサーモビューアを用いて電池パック60における表面温度の温度分布を検出し、検出された温度分布の中から最も表面温度の高い部分を選択することが望ましい。

【0042】

電池セル62の近傍温度、第1FET63および第2FET64の近傍温度、および電池パック60の表面温度は、第1サーミスタ65、第2サーミスタ66および第3サーミスタ67における抵抗値の変化に基づいてそれぞれ電圧に変換され、CPU61のポート(IN1、IN2、IN3)に入力される。CPU61の内部にはA/D変換器が備えられ、CPU61の内部でデジタルの温度データに変換することができる。変換された温度データは、内部のサーマルテーブル(後述)と照らし合わされ、エンベデッドコントローラ41へ送信されるコンピュータシステム10におけるアクションレベル(温度上昇抑制措置)が決定される。

【0043】

図5は、温度上昇抑制措置の決定に用いられるサーマルテーブルの一例を示す図である。本実施の形態では、この図5に示すようなサーマルテーブルをCPU61の内部に備え、ここでは、サーマルレベル0からサーマルレベル5までの6段階のアクションレベル(温度上昇抑制措置)を決定できるように構成されている。本実施の形態では、単に、電池セル62の温度上昇をTH1(第1サーミスタ65)によって検知して制御するだけではなく、その他の温度上昇に伴う問題の生じる箇所に対しても温度上昇を検知して、アクション項目を決定する点に特徴がある。即ち、複数の箇所における温度のデータを入手し、この入手したデータ

を図5に示すようなサーマルテーブルと比較してアクション項目を決定し、決定されたアクション項目をエンベデッドコントローラ41に送っている。これにより、温度上昇の問題箇所に応じた状態の把握によって所定のアクション項目を決定することが可能となる。

【0044】

図5に示すサーマルテーブルにおいて、サーマルレベル0～5の各ロケーション(Location)のイネーブル(enable)は、各状態に入る温度を示しており、各ロケーションのディセーブル(disable)は、状態を解除する温度が示されている。サーマルレベル0では通常状態のアクションであり、温度上昇による実行と停止にはTH1(第1サーミスタ65)、TH2(第2サーミスタ66)およびTH3(第3サーミスタ67)の各温度の適用はない。サーマルレベル1では、電池パック60の近傍に設けられた図示しない冷却ファンを回転させることによって電池パック60の温度を低下させている。例えば、温度上昇時には、TH1(第1サーミスタ65)が50degCに達した(上昇した)際にファンが回転し、逆に、温度低下時には、TH1が40degCに達した(低下した)時点でファンの回転を停止するように決定される。サーマルレベル2では、CPU11のクロックダウン(クロック周波数の低減)によって負荷電力を低減させて、電池パック60の発熱を抑制するものである。

【0045】

また、サーマルレベル3では、CPU11の動作がスロットリング(間欠動作)するように制御される。サーマルレベル4では、コンピュータシステム10をサスペンド状態とし、データを保持するために最低限必要なハードウェアへのみ電源を供給して、プログラムの実行状態を保ったまま一時停止する。更に、サーマルレベル5では、コンピュータシステム10の電源を切り(パワーオフし)、温度上昇の原因となる電池パック60からの電力供給を遮断する。

【0046】

図6は、図5に示したサーマルテーブルから決定されるアクション項目をコンピュータシステム10の状態遷移で表現した図である。まず、サーマルレベル0の通常状態にあったコンピュータシステム10では、TH1が50°C以上、TH

2が90°C以上、TH3が38°C以上と、どれか一つでもこの条件が満たされた(この条件となった)段階で、ファンを回転させるサーマルレベル1の状態に遷移する。このサーマルレベル1の状態から、TH1が40°C以下に、かつTH2が60°C以下に、かつTH3が35°C以下にと、全ての温度の条件が満たされた段階で、サーマルレベル0である通常状態に遷移する。また、TH1が53°C以上またはTH2が95°C以上またはTH3が42°C以上となった段階で、サーマルレベル1の状態からサーマルレベル2の状態に移行する。TH1が48°C以下およびTH2が85°C以下およびTH3が38°C以下となった段階で、サーマルレベル2の状態が解除され、サーマルレベル1の状態に遷移する。

【0047】

同様にして、TH1 \geq 55°CまたはTH2 \geq 100°CまたはTH3 \geq 45°Cでサーマルレベル2からサーマルレベル3へ、TH1 \geq 60°CまたはTH2 \geq 105°CまたはTH3 \geq 50°Cでサーマルレベル3からサーマルレベル4へ、TH1 \geq 65°CまたはTH2 \geq 110°CまたはTH3 \geq 55°Cでサーマルレベル4からサーマルレベル5へ遷移することで、電池パック60の温度上昇を抑制している。また、同様に、TH1 \leq 52°CおよびTH2 \leq 95°CおよびTH3 \leq 42°Cでサーマルレベル4からサーマルレベル3へ遷移し、TH1 \leq 50°CおよびTH2 \leq 90°CおよびTH3 \leq 40°Cでサーマルレベル3からサーマルレベル2へと遷移していくのである。

【0048】

更に、より具体的な例を用いて説明する。今、例えば、電池セル62の表面温度であるTH1(第1サーミスタ65)が45°Cに上昇し、保護回路(第1FET63および第2FET64)の周辺温度であるTH2(第2サーミスタ66)が100°Cに上昇し、電池パック60の表面温度であるTH3(第3サーミスタ67)が42°Cに上昇した場合を考える。この例の場合に、TH1はサーマルレベル1に移行する条件50°Cに達しておらず、アクションを起こす必要はない。TH2は100°C以上であることから、サーマルレベル3のアクションが必要である。TH3は42°C以上であることから、サーマルレベル2のアクションが必要である。この結果、電池パック60内部で温度的に最も悪い状況にあるのは、TH2

(第2サーミスタ66)で検出された保護回路(第1FET63および第2FET64)の周辺温度であり、この温度上昇トラブルを解消するためには、サーマルレベル3であるスロットリングのアクションが必要となる。そこで、電池パック60のCPU61は、かかる判断を行った後に、通信ライン71を介してエンベデッドコントローラ41に対し、コンピュータシステム10の本体がサーマルレベル3であるスロットリングのアクションを起こすことを要求する。

【0049】

このような要求を受けたエンベデッドコントローラ41は、かかる要求をCPU11に対して示し、CPU11はスロットリングの動作を実行する。CPU11がスロットリング動作をすると、コンピュータシステム10本体の消費電力が小さくなる。この結果、保護回路(第1FET63および第2FET64)を流れる電流が小さくなり、保護回路にて発生する電力ロスが小さくなると共に、TH2(第2サーミスタ66)の温度が下がっていく。TH2(第2サーミスタ66)の温度が90°Cまで下がり、このとき、TH3(第3サーミスタ67)が40°C以下であるとすると、電池パック60のCPU61は、エンベデッドコントローラ41に対してサーマルレベル3であるスロットリングのアクション解除を要求し、クロックダウンであるサーマルレベル2の状態への移行を要求する。この要求を受けたコンピュータシステム10の本体では、クロックダウンの動作が実行される。

【0050】

ここで、電池セル62の許容最大温度は、電池の種類によって異なり、保護回路(第1FET63および第2FET64)の最大温度は、使用部品の定格温度に依存する。また、電池パック60の表面温度も、電池パック60が本体機器の表面に出るのか、本体内部に格納されるのが、によって、要求される最大温度が異なってくる。本実施の形態によれば、図5に示すようなサーマルテーブルを電池パック60の内部に持ち、即ち、電池パック60にてアクションの項目を決定することで、電池の種類による違いや、供給元のメーカーによる仕様の違い等を吸収することができる。このことから、コンピュータシステム10の本体側では、電池パック60として取り付けられた電池の種類を判別する必要がなく、受信した

サーマルレベルに従って、サーマルアクションを起こすだけで温度上昇に伴う問題点を解消することが可能となる。

【0051】

尚、電池パック60のCPU61から通信ライン71を介してエンベデッドコントローラ41に通知される情報は、コンピュータシステム10における直接的なアクション項目であっても良く、また、サーマルレベルの情報だけであっても構わない。かかる場合には、サーマルレベルの情報を受信したエンベデッドコントローラ41側にて、サーマルレベルに対応するアクション項目を決定すれば良い。また、電池の種類等を認識できるか、特定の電池だけが使用される場合等においては、図5に示すようなテーブル情報をエンベデッドコントローラ41側に備えるように構成することもできる。このように構成した場合であっても、従来における電池セル62の表面温度データだけを検出していたのに対して、本実施の形態では、保護回路(第1FET63および第2FET64)の周辺温度データや電池パック60の表面温度データを加味してアクション項目を決定することができるので、ユーザに対する不快感の解消や、ノートPC9の安全性をより有効に確保することが可能となる。更に、他の問題箇所に対する温度上昇検知を増やし、これらの全てのデータを勘案して、コンピュータシステム10のアクションレベルを決定するように、本実施の形態を展開することもできる。

【0052】

尚、本実施の形態では、コンピュータ装置や携帯型電気機器の代表として、ノートPC9を例に挙げて説明した。しかしながら、必ずしもノートPC9に限定される必要はなく、例えば、各種モバイル機器や、ハンディAV(Audio Visual)機器等、電池パック60等の電池を取り付けて用いられる各種機器に対して、その形を変えて適用することができる。但し、ノートPC9であれば、例えば、ユーザのひざの上に置かれて操作される場合も想定され、例えば、外壁部の温度上昇に対するユーザへの不具合を低減させる措置の必要性が高いと考えられる。

【0053】

【発明の効果】

このように、本発明によれば、電池セルの温度制御のみならず、保護回路の温

度や電池パックの表面温度を規定温度以下に制御することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態が適用される電池パックを備えたコンピュータシステム10のハードウェア構成を示した図である。

【図2】 本実施の形態が適用されたノートPC9を示す斜視図である。

【図3】 本実施の形態である統合温度制御が適用される回路構成を説明するための図である。

【図4】 第3サーミスタ67の実装状態を説明するための概念図である。

【図5】 温度上昇抑制措置の決定に用いられるサーマルテーブルの一例を示す図である。

【図6】 図5に示したサーマルテーブルから決定されるアクション項目をコンピュータシステム10の状態遷移で表現した図である。

【図7】 (a),(b)は、保護回路としてのFETの構造を説明するための図である。

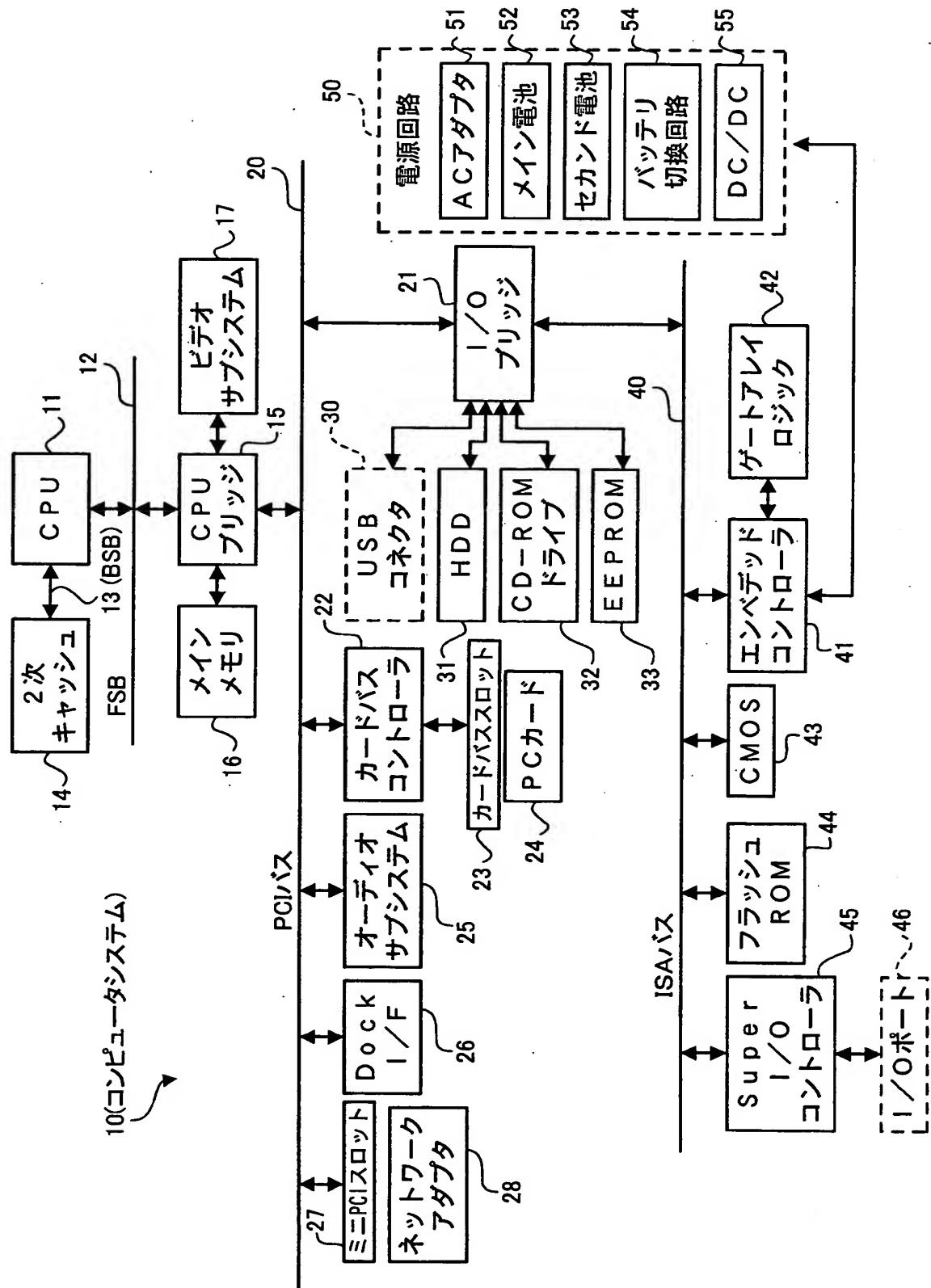
【符号の説明】

9…ノートPC、10…コンピュータシステム、11…CPU、41…エンベデッドコントローラ、42…ゲートアレイロジック、50…電源回路、52…メイン電池、53…セカンド電池、60…電池パック、61…CPU、62…電池セル、63…第1FET(FET1)、64…第2FET(FET2)、65…第1サーミスタ(TH1)、66…第2サーミスタ(TH2)、67…第3サーミスタ(TH3)、71…通信ライン、75…リード線、76…基板、77…ケース、78…シリコン

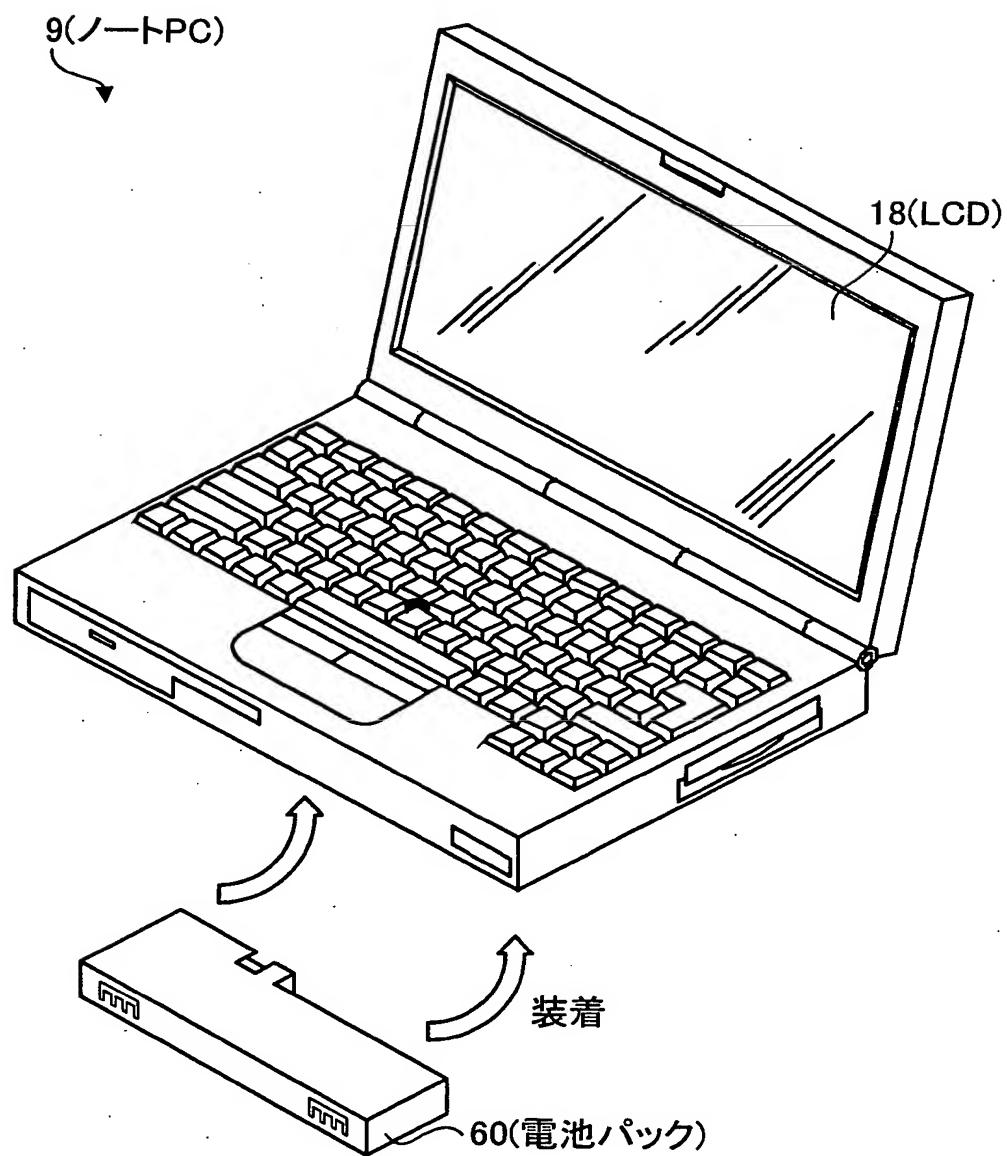
【書類名】

図面

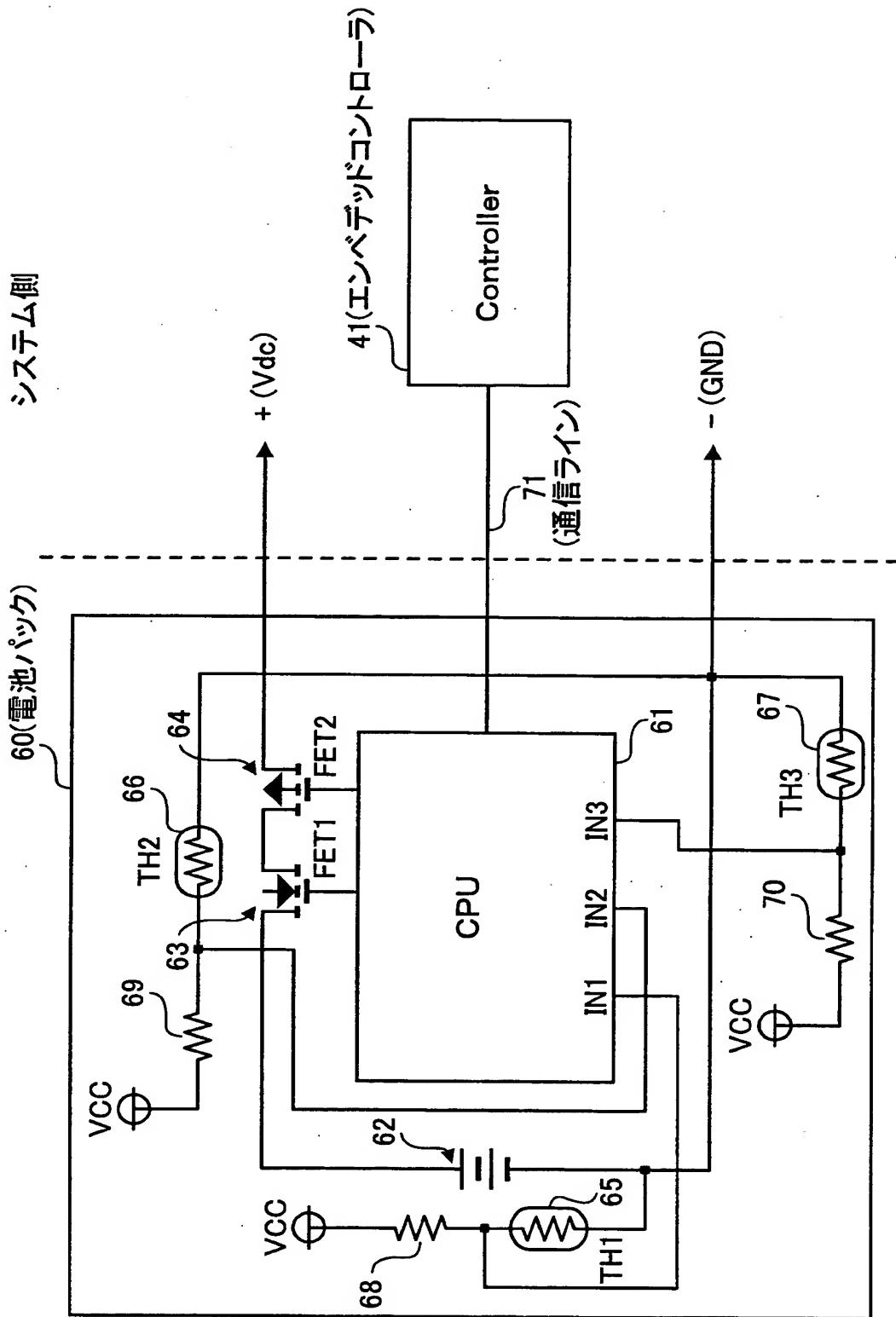
【図1】



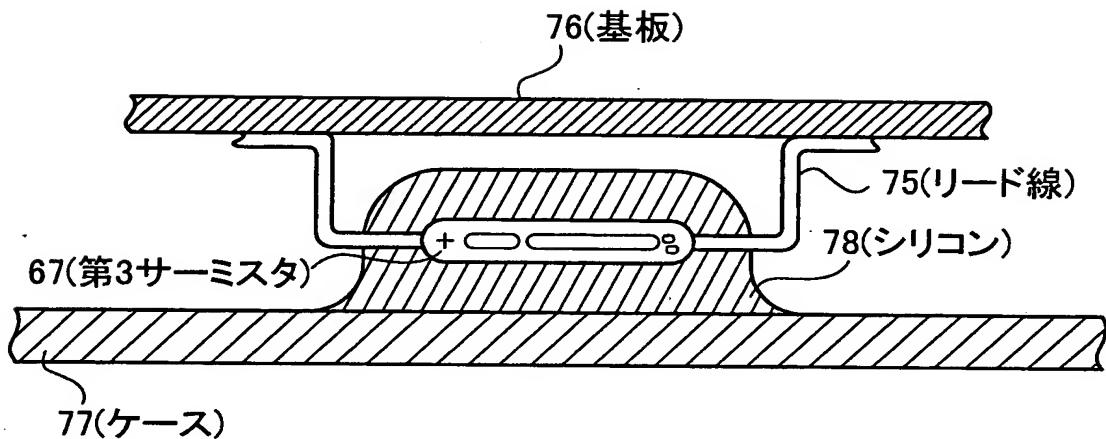
【図2】



【図3】



【図4】

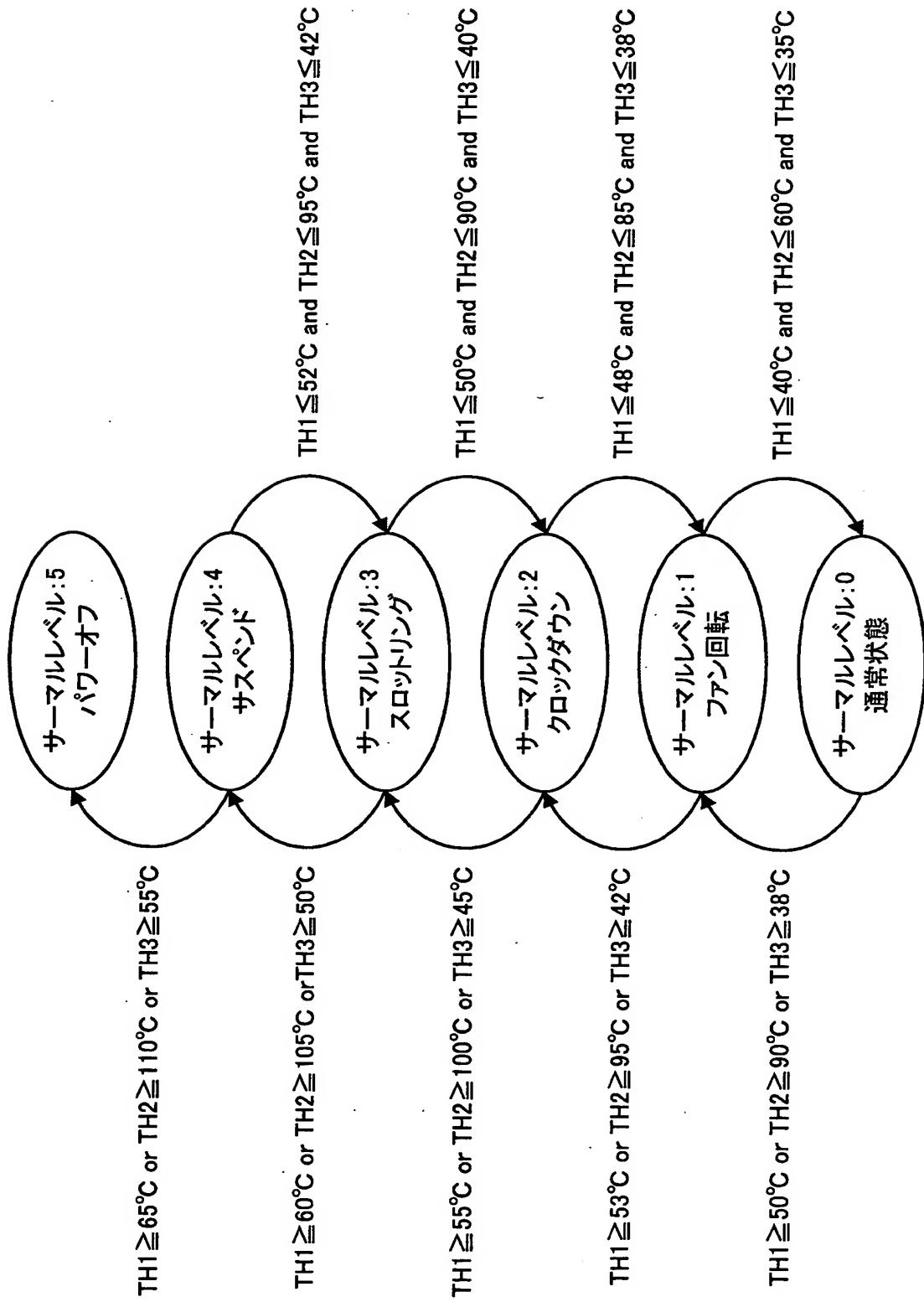


〔図5〕

サーマルレベル	5	4	3
アクション	パワーオフ	サスペンド	スロットリング
ロケーション	enable	disable	enable
TH1	65 degC	N/A	60 degC
TH2	110 degC	N/A	105 degC
TH3	55 degC	N/A	50 degC
			42 degC
			45 degC
			40 degC

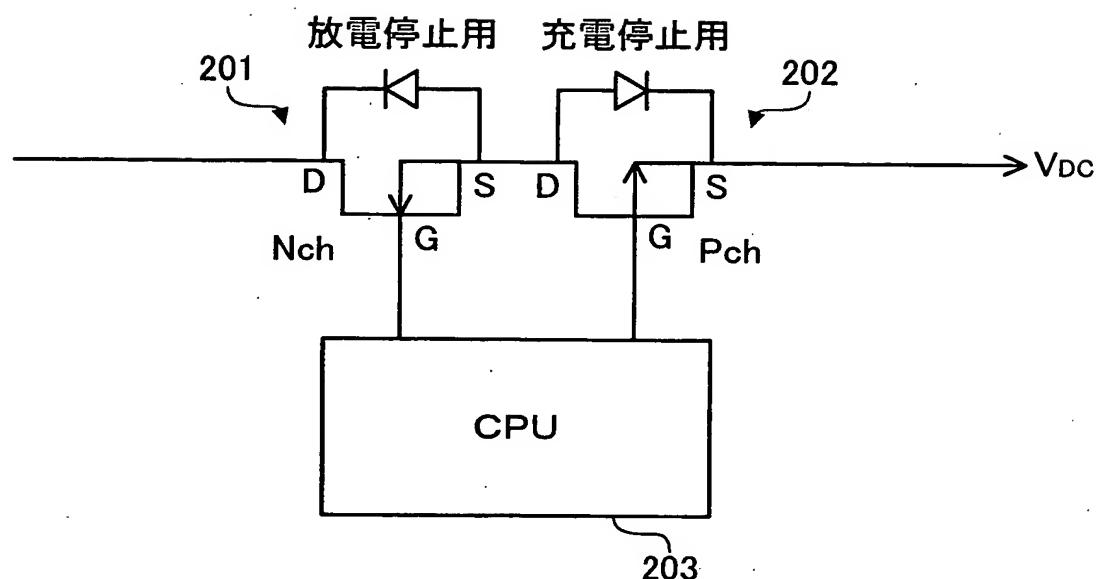
2	1	0				
enable	disable	enable	disable	enable	disable	通常状態
53 degC	48 degC	50 degC	40 degC	N/A	N/A	
95 degC	85 degC	90 degC	60 degC	N/A	N/A	
42 degC	38 degC	38 degC	35 degC	N/A	N/A	

【図6】

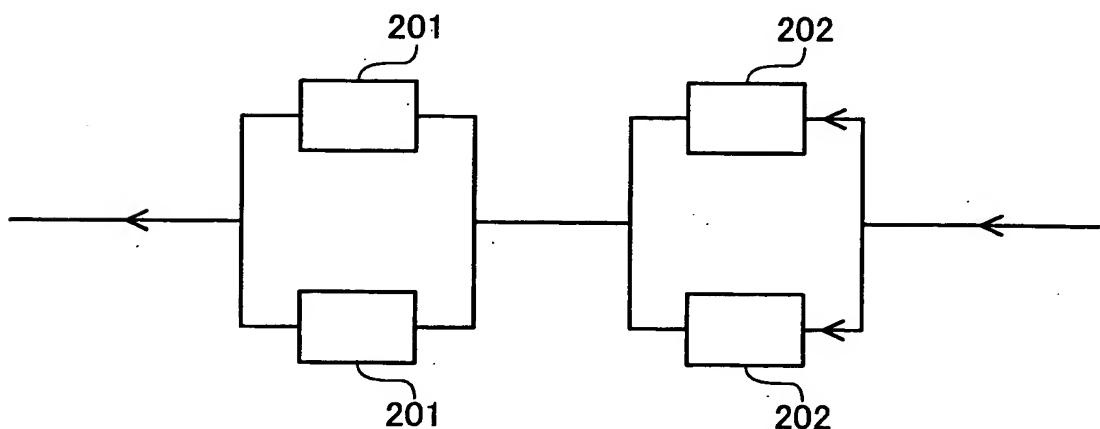


【図7】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電池セルの温度制御のみならず、保護回路の温度または/および電池パックの表面温度を規定温度以下に制御すると共に、電池各部の規定温度、電池パックによる違いを気にすることなく、システムによる簡単な温度制御を可能とする。

【解決手段】 電力を供給するための電池パック60が本体(システム側)に対して取り付け可能に構成される可搬性電気機器であって、電池パック60の内部における電池セル62、第1FET63、第2FET64、およびカバーの近傍に対して設けられ、これらの近傍部位における温度を各々検出する第1サーミスタ65、第2サーミスタ66、第3サーミスタ67と、検出される各々の温度に対応して、複数段階からなる温度上昇抑制措置の中から特定段階の温度上昇抑制措置を選定するC P U 61と、選定された温度上昇抑制措置の情報を通信ライン71を介してエンベデッドコントローラ41に送信する。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2000-350163
 受付番号 50001482481
 書類名 特許願
 担当官 濱谷 よし子 1614
 作成日 平成13年 1月 4日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 390009531
 【住所又は居所】 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
 【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243
 【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
 【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568
 【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
 【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699
 【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社大和事業所内
 【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100104880
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第2ビル
 6F セリオ国際特許事務所
 【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【住所又は居所】 東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第2ビル
6F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】 大場 充

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国 10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション